

Method of cleaning watercraft hull exterior esp for sports boat

Patent number: DE19734073
Publication date: 1998-11-12
Inventor: HORNEMANN MATTHIAS DIPL ING (DE);
FUERNROHR MARKUS (DE)
Applicant: FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE)
Classification:
- international: **B63B59/06; B63B59/00;** (IPC1-7): B63B59/06
- european: B63B59/06
Application number: DE19971034073 19970806
Priority number(s): DE19971034073 19970806

Report a data error here

Abstract of DE19734073

The method involves projecting a high pressure water jet over the surface of the hull which is raised out of the water. The lift to raise the hull out of the water for cleaning has at least two upwardly open U-shaped profiled supports (2). These have movable carriages (4,4') attached to each facing upper U-shank (2,2'') with winches each having a support strap (6). The cleaning jet has at least two water jet nozzles movable along and perpendicular to the marine vessel longitudinal axis and each positioned on the opposing sides of the hull.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 197 34 073 C 1

51 Int. Cl.⁶:
B 63 B 59/06

21 Aktenzeichen: 197 34 073.3-22
22 Anmeldetag: 6. 8. 97
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 12. 11. 98

DE 197 34 073 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE

74 Vertreter:
Münich . Rösler Anwaltskanzlei, 80689 München

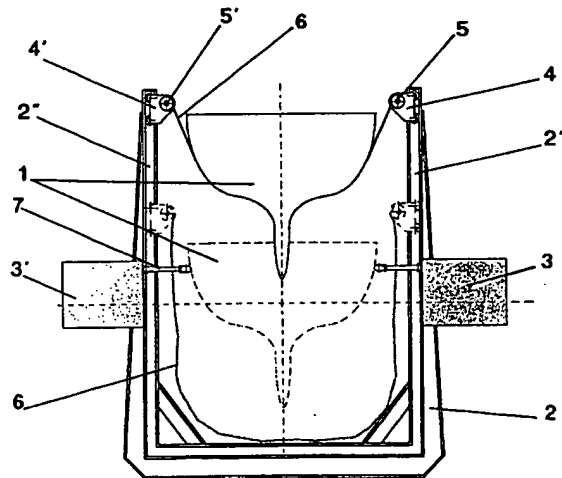
72 Erfinder:
Hornemann, Matthias, Dipl.-Ing., 70569 Stuttgart,
DE; Fűrnrrohr, Markus, 70619 Stuttgart, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	43 36 675 C1
DE	28 49 040 C2
DE	26 21 395 C3
DE	38 34 121 A1
DE	26 58 740 A1
FR	27 23 908 A1
FR	27 18 100
FR	26 73 417
EP	0 29 330

54 Vorrichtung und Verfahren zur Reinigung der Rumpfaußenfläche von Schiffen

57 Beschrieben wird eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Reinigung der Rumpfaußenfläche von Schiffen, insbesondere von Sportbooten, mit einer mit Traggurten versehenen Hebevorrichtung, die das zu reinigende Schiff vollständig aus dem Wasser hebt, sowie einer Reinigungseinrichtung, die das aus dem Wasser gehobene Schiff zu beiden Seiten des Schiffsrumpfes durch Entfernen von auf der ansonsten wasserbenetzten Rumpfoberfläche befindlichen Ablagerungen oder Bewuchs mittels auf die Schiffsrumpfoberfläche gerichtetem Hochdruckwasserstrahl reinigt.
Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Hebevorrichtung wenigstens zwei nach oben offene U-Profilträger aufweist, an deren sich jeweils gegenüberstehenden, oberen U-Schenkeln, längs zu den Schenkeln bewegliche Schlitten mit Winden vorgesehen sind, über die Traggurte geführt sind, daß an jeder Winde wenigstens zwei getrennt verlaufende Tragegurte geführt sind, die parallel und dicht nebeneinander zur Winde des jeweils gegenüberliegenden U-Schenkels verlaufen, daß die Reinigungseinrichtung wenigstens zwei getrennte Wasserstrahldüsenanordnungen aufweist, die längs und senkrecht zur Schiffslängsachse kinematisch angetrieben und jeweils auf gegenüberliegenden Seiten zum Schiffsrumpf angeordnet sind, und daß eine Auffangvorrichtung vorgesehen ist, die sich unterhalb des aus dem Wasser gehobenen Schiffes erstreckt und das aus den Düsen kommende Wasser sowie die vom Schiffsrumpf abgetragenen Ablagerungen für eine ...



DE 197 34 073 C 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Reinigung der Rumpfaußenfläche von Schiffen, insbesondere von Sportbooten, mit einer Hebevorrichtung, die das zu reinigende Schiff vollständig aus dem Wasser hebt sowie einer Reinigungseinrichtung, die das aus dem Wasser gehobene Schiff zu beiden Seiten des Schiffsrumpfes durch Entfernen von auf der ansonsten wasserbenetzten Rumpfoberfläche befindlichen Ablagerungen bzw. Bewuchs mittels auf die Schiffsrumpfoberfläche gerichtete Hochdruckwasserstrahlen reinigt.

Reinigungsvorrichtungen der vorstehend genannten Gattung sind zur Pflege und Instandhaltung von Schiffen, vorzugsweise von Sport- und Freizeitbooten, erforderlich, an deren Rumpfaußenflächen, die mit Wasser in Berührung kommen, durch Ablagerungen und Algenbildung verschmutzt sind. Derartige Ablagerungen wirken sich bei Sportbooten, die nach Geschwindigkeits- und Gewichtsaspekten konzipiert und optimiert sind, ungünstig auf das Gesamtgewicht sowie die Strömungsverhältnisse aus und beeinträchtigen ferner das optische Erscheinungsbild erheblich.

Zwar ist es vielerorts üblich, Schiffe im Unterwasserbereich mit einer sogenannten Antifoulingbeschichtung zu versehen, doch setzt diese Beschichtung toxische und biozide Substanzen frei, die eine erhebliche Gefahr für das sensible ökologische Gleichgewicht von Gewässern, insbesondere von Binnenseen, sowie die Nahrungskette der Menschen darstellen. So bieten alternativ zu den biozidhaltigen Antifoulingbeschichtungen mechanische Reinigungssysteme zur Säuberung von Unterwasserschiffen eine ernstzunehmende Alternative.

Die Dringlichkeit der Schiffsrumpfsäuberung hängt vornehmlich vom Bewuchsdruck der Organismen in den einzelnen Gewässern ab, so daß Reinigungszyklen unter Verwendung mechanischer Reinigungsmaßnahmen mit zweibis achtwöchigem Abstand gängig sind.

Zur mechanischen Reinigung von Schiffsrumpfen, vorzugsweise von Sportbooten, weisen viele Häfen im Bereich der Krananlage einen sogenannten Waschplatz auf. An diesen Waschplätzen können die am Kran hängenden Boote mit handelsüblichen, zumeist handgeführten Hochdruckreinigungssysteme gereinigt werden. Üblicherweise werden hier die Boote zu Saisonende, bevor sie ins Winterlager kommen, gereinigt.

Das Waschwasser, das sehr stark mit Algenschlamm und sonstigen Ablagerungen versetzt ist, wird an den Waschplätzen aufgefangan und größtenteils einer öffentlichen Kanalisation zugeführt. Auch stehen in einigen Häfen Abwasseraufbereitungsanlagen zur Verfügung, durch die vor Einleiten des Abwassers in die Kanalisation dem Waschwasser Schad- und Schwebstoffanteile entzogen wird.

Zur manuellen Reinigung von Schiffsrumpfaußenwänden ist in der europäischen Patentschrift EP 029 330 ein Reinigungsgerät für Boote beschrieben. Das Reinigungsgerät ist als handgeführtes, an einem abgewinkelten, verstellbaren Gerätestiel befindliches Reinigungswerkzeug ausgebildet, an dessen Reinigungskopf Schaumgummistreifen, Nylonwolle, Kunststoff- oder Gummischaber oder ähnliche Werkzeuge angebracht werden können. Manuell wird dieses Reinigungsgerät entlang der Rumpfform bewegt, wodurch der Bewuchs an der Rumpfoberfläche durch Abschaben entfernt werden kann. Ebenso bietet der abwinkelbare Gerätestiel die Möglichkeit, das im Wasser befindliche Boot vom Steg aus zu reinigen.

Aus der deutschen Patentschrift DE 43 36 675 geht eine mobile Boots-Waschanlage hervor, die in einem Normcon-

tainer alle für die Reinigung, die Abwasseraufbereitung und -entsorgung zu benötigten Aggregate vereint. Zur Reinigung eines Schiffes wird der Container aufgeklappt und das Boot mit Hilfe eines Kranes oder mit dem Trailer inmitten des aufgeklappten Containers befördert. Die Reinigung erfolgt mit herkömmlichen Hochdruckreinigern per Hand, wobei das Waschwasser im Containerboden aufgefangen und einem Absetzbecken mit anschließender Filtrationsanlage zur Wiederaufbereitung zurückgeführt wird.

Aus der französischen Druckschrift FR 2 673 417 ist eine schwimmende Reinigungsanlage zum Säubern des Unterwasserschiffes von Booten zu entnehmen, mit zwei parallel zueinander ausgerichteten Schwimmpotons, an denen längsbeweglich, jeweils gegenüberliegend, innerhalb des Wassers aufblasbare Volumenkörper vorgesehen sind, die sich bei einem zwischen den Schwimmpotons befindlichen Schiff, an die Außenkontur des Schiffskörpers beidseitig anschmiegen. Zu Reinigungszwecken befinden sich an den Außenseiten der Volumenkörper Bürsten- und Schabwerkzeuge, durch die das Unterwasserschiff vom Algenbewuchs befreit wird. Zusätzlich sind Auslaßdüsen an den Volumenkörpern vorhanden, durch die Hochdruckwasserstrahlen auf den Schiffsrumpf gerichtet sind. Eine Reinigung des Schiffsrumpfes erfolgt in der Weise, daß die Volumenkörper in Schiffsängsachse an der Außenseite des Rumpfes entlang bewegt werden.

Aus den französischen Druckschriften FR 2 723 908 sowie FR 2 718 100 sind Schiffswaschplätze entnehmbar, die im Wasser entweder fest oder schwimmend positionierbar sind und eine Hebevorrichtung vorsehen, mit der das zu reinigende Schiff vollständig aus dem Wasser gehoben werden kann. Hierzu weist die Hebevorrichtung eine Krananlage mit zwei oberen Längsträgern auf, die jeweils ein Gurtwindensystem vorsehen, über das das Boot senkrecht nach oben aus dem Wasser gehoben werden kann. Überdies weist die Hebevorrichtung zwei Schwimmpotons auf, an denen längsbeweglich zur Schiffsängsachse rotierende Reinigungsbürsten am Schiffskörper entlang bewegt werden können. Die durch den mechanischen Abrieb vom Unterwasserschiff abgetragenen Ablagerungen gelangen auf diese Weise direkt in das Wasser. Nach erfolgter, mechanischer Reinigung mittels Bürsten, wird das Unterwasserschiff vorzugsweise per Hand mittels Hochdruckwasserstrahl zusätzlich gereinigt. Auch in diesem Fall gelangt das Waschwasser direkt in das, die Waschanlage umgebende Wasser.

Ferner sind weitere Geräte und Anlagen zur mechanischen Unterwasserschiffsreinigung bekannt, die bei großen Handelsschiffen eingesetzt werden. Zwar wird bisher die mechanische Reinigung mittels Bürsten und Schabern sowie Hochdruckstrahlreinigern meist nur bei einem Versagen der Antifoulingbeschichtung eingesetzt, um ein vorzeitiges, kostenintensives Docken des Schiffes zu vermeiden, doch setzt sich auch im Bereich der Großhandelsschiffe das Bestreben durch, auf hochgiftige Antifoulingbeschichtungen zu verzichten und mittels mechanischer Reinigung den Schiffsrumpf bewuchsfrei zu halten.

So sind Bürstmaschinen bekannt, die von Tauchern geführt werden und über entsprechende Versorgungsleitungen mit einer Station an Land oder auf einem zusätzlichen Schiff verbunden sind. Durch einen Propeller wird das Reinigungsgerät gegen den im Wasser befindlichen Schiffsrumpf gedrückt, wobei gleichzeitig dafür gesorgt wird, das abgetriebene Material aus dem Arbeitsraum des Tauchers zu entfernen.

In den deutschen Patentschriften DE 38 34 121 A1 sowie DE 26 58 740 sind Geräte beschrieben, die die wasserbenetzte Schiffsaußenhaut während der Fahrt reinigen.

Die für den Antrieb der Bürsten oder anderer Reinigungs-

werkzeuge erforderliche Energie beziehen die vorstehend genannten Geräte direkt aus der Wasserströmung, die an dem Rumpf des in Fahrt befindlichen Schiffes anliegt.

Da Handelsschiffe üblicherweise in Intervallen von 5 Jahren zur Wartung gedockt werden, wird mit Hochdruckreinigern oder mit Strahlgeräten die gesamte Rumpfbeschichtung bis auf den blanken Stahl entfernt. Die hierfür verwendeten Reinigungsgeräte werden zumeist von Hand geführt, wobei die große Fläche des Schiffsrumpfes entweder durch ein Gerüst oder durch eine Hebebühne von dem Arbeitspersonal erreichbar ist. Da diese Art der Reinigung sehr personal- und zeitaufwendig ist, werden Anstrengungen unternommen, diese Verfahren zu automatisieren.

So geht aus der DE 28 49 040 C2 ein Gerät zum Reinigen von senkrechten oder geneigten Flächen, insbesondere Schiffsbordwände, hervor, das ein auf Schienen bewegliches Reinigungswerkzeug aufweist, das längs der Dockwand verfahrbar ist. Das Gerät weist als Reinigungswerkzeug eine Preßwasserreinigungsverrichtung auf, die um zwei rotatorische und eine translatorische Achse bewegbar ist, so daß die gesamte Bordwand vom Reinigungswasserstrahl erfaßt werden kann.

Eine ähnliche Reinigungsvorrichtung geht aus der DE 26 21 395 C3 hervor, die jedoch im Unterschied zur vorstehend genannten Reinigungsvorrichtung mit Hilfe eines Kranseils oder einer schiffsseitig montierten Seilwinde nahezu senkrecht zur Bordwand bewegt werden kann. Die Anordnung läßt sich fernsteuern, so daß die Reinigungseinrichtung im Zusammenspiel mit einem Kran über die gesamte Bordwand gezogen werden kann.

Den vorstehend genannten Reinigungssystemen haftet eine Reihe von Nachteilen an:

So ist insbesondere in Fällen manuell durchzuführender Reinigungstätigkeiten ein hoher Zeit- und Personalaufwand für den gesamten Reinigungsvorgang erforderlich.

Auch ist eine vollständige Reinigung des Unterwasserschiffes nicht immer gewährleistet.

Bei Reinigungsvorgängen, die mit einem handelsüblichen Hochdruckreiniger an einem Waschplatz eines Hafens durchgeführt werden, muß das zu reinigende Schiff mit einem Kran aus dem Wasser gehoben werden, was einen sehr zeitaufwendigen und häufig mit Kosten verbundenen Vorgang bedeutet. Auch ist bei den meisten Bootskränen das Kranen von Segelbooten mit aufgerichteter Takelage nicht möglich, so daß diese Art der Reinigung für Segelboote ungeeignet ist, zumal das Mastlegen und -stellen sehr viel Zeit in Anspruch nimmt.

Neben der Tatsache, daß die manuelle Reinigung mit Hochdruckreinigern ebenfalls viel Zeit in Anspruch nimmt, ist diese Tätigkeit für das Bedienpersonal nicht besonders angenehm, zumal die jeweilige Person stets einer großen Menge Feuchtigkeit und Schmutz ausgesetzt ist.

Zum vollständigen Reinigen des Unterwasserschiffes eines gekranten Bootes ist es zudem erforderlich, daß die Krangurte während der Reinigung umgelagert werden müssen, um auch jene Rumpfbereiche zu reinigen, die von den Krangurten überdeckt sind. Hierzu ist das Boot auf Blöcken oder ähnlichen Unterlagen zwischenzulagern.

Alle mechanischen, handgeführten Reinigungsgeräte, deren Reinigungswirkung durch Kraftbeaufschlagung auf die Bootsaußenwand erfolgt, sind mit zeitaufwendiger und muskelermüdender Tätigkeit verbunden. So erfordert diese Art der Reinigung entweder beiderseits des zu reinigenden Bootes einen Steg oder eine Kaimauer oder die Reinigung ist mit Hilfe eines Beibootes, beispielsweise eines Dingis durchzuführen. Im letztgenannten Fall ist jedoch zu berücksichtigen, daß durch die Anpreßkraft des Gerätes das Hilfsboot von dem zu reinigenden Boot abgestoßen wird. Das

Beiboot muß daher mittels Leinen zusätzlich gesichert werden. Nachteilig wirkt sich überdem aus, daß das Reinigungsergebnis nur bei sehr klarem, unbewegtem Wasser sichtbar wird. Während des Reinigungsvorganges selbst wird das Wasser jedoch durch die abgetragenen Ablagerungen getrübt, wodurch das Reinigungsergebnis im Verborgenen bleibt. Zudem kommt die Gefahr, daß Anbauteile, die an der Rumpfunterseite vorgesehen sind, wie beispielsweise der Signalgeber für den Geschwindigkeitsmesser – die sogenannte Logge –, oder das Echolot beschädigt werden können.

Weitere Nachteile sind die schlechte Zugänglichkeit zu verwinkelten Bootsbereichen im Unterwasserschiffsbereich, wie beispielsweise Schiffschraube, Schlingerkiel etc. und die fehlende Entsorgungsmöglichkeiten der vom Rumpf entfernten Materialien, was insbesondere in ohnehin ökologisch stark belasteten Hafenbereichen zu Problemen durch Sauerstoffzehrung führen kann.

Den vorstehend beschriebenen Systemen, die mit Walzenbürsten arbeiten, haftet der Nachteil an, daß verwinkelte und schwer zugängliche Bereiche nicht ausreichend gereinigt werden können. Durch die begrenzte Regelbarkeit des Anpreßdruckes der Bürsten an den Schiffsrumpf kann es darüberhinaus zu Beeinträchtigungen der Oberfläche durch Abrieb kommen. Ebenso besteht die Gefahr der Beschädigung empfindlicher Anbauteile.

Die Reinigung von in bzw. über dem Wasser befindlichen Schiffen erfolgt überdies stets derart, daß die von der Bootsaußenwand abgetragene Ablagerungen samt Waschwasser direkt in das umliegende Wasser gelangen. Aus keinen der genannten Druckschriften sind Anregungen zu entnehmen, die ein Auffangen und Entsorgen bzw. Wiederaufbereiten des Waschwassers samt abgetragenen Materialien vorschlagen.

Auch sind die für große Handelsschiffe vorgeschlagenen Reinigungssysteme nicht uneingeschränkt auf Sport- und Freizeitboote übertragbar. Häufig steht der operative und kostenintensive Aufwand, der zur Säuberung von Handelsschiffen betrieben wird, nicht im Verhältnis zum Arbeitsaufwand und finanziellen Aufwand, die ein Besitzer von Sport- oder Freizeitbooten bereit sind zu tragen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Reinigung der Rumpfaußenfläche von Schiffen, insbesondere von Sportbooten, mit einer Hebevorrichtung, die das zu reinigende Schiff vollständig aus dem Wasser hebt, sowie eine Reinigungseinrichtung, die das aus dem Wasser gehobene Schiff zu beiden Seiten des Schiffsrumpfes durch Entfernen von auf der ansonsten wasserbenetzten Rumpfoberfläche befindlichen Ablagerungen bzw. Bewuchs mittels auf die Schiffsrumpfoberfläche gerichteten Hochdruckwasserstrahl reinigt, derart auszubilden, daß eine Bootsreinigung des Unterwasserschiffes für nahezu alle gängigen Sport- und Freizeitbooten geeignet und nur von einer einzigen Person durchgeführt werden kann. Auf zusätzliches Bedienpersonal soll verzichtet werden. Die Reinigung soll teil- bis vollautomatisch durchführbar sein, ohne daß die Gefahr besteht, daß die Rumpfoberfläche beschädigt und an ihr angebrachte Anbauteile in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Reinigungsanlage soll möglichst mobil ausgebildet sein und sowohl im Wasser als auch zu Land einsetzbar sein. Insbesondere soll das mit den vom Rumpf entfernten Materialien versetzte Waschwasser gesammelt werden und einer Entsorgung oder Wiederaufbereitung zugeführt werden können. Der Reinigungsvorgang soll dabei schnell und möglichst kostensparend durchführbar sein.

Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben, der eine Vorrichtung zur

Reinigung der Rumpfaußenfläche von Schiffen enthält.

Anspruch 17 bezieht sich auf ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Schiffsreinigung. Die Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weitergebildet, daß die Hebevorrichtung wenigstens zwei nach oben offene U-Profilträger aufweist, an deren sich jeweils gegenüberstehenden, oberen U-Schenkel, längs zu den Schenkeln bewegliche Schlitten mit Winden vorgesehen sind, über die Traggurte geführt sind. An jeder Winde sind wenigstens zwei getrennt verlaufende Traggurte derart geführt, daß sie parallel nebeneinander zur Winde des jeweils gegenüberliegenden U-Schenkels verlaufen. Die Reinigungseinrichtung weist wenigstens zwei getrennte Wasserstrahldüsenanordnungen auf, die längs und senkrecht zur Schiffslängsachse kinematisch angetrieben und jeweils auf gegenüberliegenden Seiten zum Schiffsrumpf angeordnet sind. Schließlich ist eine Auffangvorrichtung vorgesehen, die sich unterhalb des aus dem Wasser gehobenen Schiffes erstreckt und das aus den Düsen kommende Wasser sowie die vom Schiffsrumpf abgetragenen Ablagerungen für eine Wiederaufbereitung oder Entsorgung sammelt.

Durch die nach oben offene Ausgestaltung der Hebevorrichtung in Form von U-Profilträgern ist es möglich, daß auch Segelschiffe samt Takelage mit der erfindungsgemäßen Hebevorrichtung vollständig aus dem Wasser gehoben werden können.

Je nach der Größe der zu reinigenden Schiffe sind zwei, drei oder mehr U-Profilträger in einem Abstand hintereinander angeordnet und sind jeweils pro Schenkelseite mit einem schwimmfähigen Ponton verbunden, so daß jeweils die Verbindungsstreben eines jeden U-Profilträgers tiefer unterhalb der Wasseroberfläche verläuft als der Tiefgang des jeweils größten mit der Reinigungsanlage zu reinigenden Schiffes mißt.

Zur Reinigung des Unterwasserschiffes fährt das Schiff zwischen die schwimmenden, nach oben geöffneten U-Profilträger ein und wird vorzugsweise mittels optischer Sensoren sowie entsprechender, mechanischer Abstandhalter, die das Schiff mittig zwischen den U-Profilträgern zentrieren, erfaßt und positioniert. Die optischen Sensoren sind dabei derart angeordnet, so daß das Rumpfprofil des Unterwasserschiffes erfaßt werden kann.

Während das Schiff in die Profilträgeranordnung hineinfährt und in dieser positioniert wird, befinden sich die an den Längsschenkeln der Profilträger angeordneten Schlitten nebst Winden jeweils in ihrer untersten Stellung. Zudem sind die über die Winden geführten Traggurte vollständig ausgerollt, so daß das zu reinigende Schiff über den Traggurten zu liegen kommt.

Die Traggurte verlaufen pro U-Profilträger paarweise nebeneinander von einem Schenkel des Trägers zum anderen Schenkel. Die beiden nebeneinander verlaufenden Traggurte können über die an den Schlitten angebrachten Winden getrennt voneinander gelöst und straff gezogen werden. Beim Anheben des Schiffes werden die Traggurte über die Winden gestrafft und die Schlitten möglichst wegsynchron nach oben verfahren. Vorzugsweise erfolgt der Antrieb der Schlitten über Seilzüge.

Besonders zu erwähnen ist die Tatsache, daß das aus dem Wasser gehobene Schiff mittels vorstehend beschriebener Hebevorrichtung an kurzen Traggurten hängt, wodurch es weniger anfällig gegen Schwingungen und Aufschaukeln ist. Ferner können die Windenmotoren in den Schlitten wegen der geringen Kraftanforderung gering dimensioniert werden, zumal die Hauptlast durch die Antriebsmotoren für

die Schlitten bereitgestellt wird, die in den geräumigen Schwimmpotons genügend Platz haben und dort montiert werden können.

Vorzugsweise wird das Schiff mit mindestens 4 Traggurten aus dem Wasser gehoben, wobei jeweils zwei dicht nebeneinander verlaufende Traggurte vor dem Kiel beispielsweise einer Kieljacht und zwei ebenfalls dicht nebeneinander verlaufende Traggurte hinter dem Kiel zu liegen kommen.

Zur Reinigung des Schiffsrumpfes sind beidseitig zur Schiffslängsachse längs- und querbeweglich zum Schiffsrumpf verlaufende Wasserstrahldüsenanordnungen vorgesehen, deren Wasserstrahl auf die Schiffsrumpfoberfläche gerichtet ist. Die Wasserstrahldüsenanordnungen sind als an die Außenkontur des Schiffsrumpfes in etwa angeglichene Profileisten ausgebildet, entweder starr oder im Konturenverlauf variabel ausgeführt sind. Die Profileisten weisen eine Vielzahl Auslaßdüsen auf, aus denen jeweils fächerförmige Wasserstrahlen austreten, die sich gegenseitig überlappen, wodurch die gesamte Fläche des Unterwasserschiffes erfaßt werden kann.

Die Wasserstrahldüsenanordnungen sind zur Längsbeweglichkeit jeweils an einer Schiene angeordnet, die mit den Schwimmpotons verbunden sind. Zusätzlich zur Längsbeweglichkeit können die Profileisten senkrecht zur Schiffslängsachse mittels Hubzylindereinheiten oder ähnlichem bewegt werden, um einen möglichst gleichbleibenden Abstand zwischen Düsenanordnung und Rumpfoberfläche zu gewährleisten. Die Konstantregelung des Abstandes erfolgt mittels Ultraschallabstandssensoren, mittels derer es möglich ist, daß die Reinigungswirkung über den gesamten Schiffsbereich mit gleicher Qualität und Stärke durchgeführt werden kann.

Unterhalb des aus dem Wasser gehobenen Schiffes ist eine markisenartige Konstruktion vorgesehen, die es gestattet, Flächenelemente beidseitig aus den Schwimmpotons zu entfalten, die mittig unter dem Schiff miteinander verbindbar sind. Die in dieser Form leicht zur Schiffsmittelnachse nach unten geneigten Flächenelemente, die vorzugsweise aus wasserdichtem Textilgewebe bestehen, dienen zum Auffangen des vom Schiffsrumpf abtropfenden Waschwassers nebst abgetragenen Ablagerungen und sorgen dafür, daß das mit Rückständen versetzte Waschwasser nicht direkt in das umliegende Gewässer gelangen kann. Mittels eines mittig zwischen den Flächenelementen angeordneten Sammelkanals fließt das Waschwasser über eine weitere Zuleitung zu einer Entsorgungs- oder Wiederaufbereitungseinheit ab. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß keine umweltschädlichen Rückstände in das Wasser gelangen können. Mittels geeigneter Filtrationsanlagen ist das Waschwasser überdies zu sauberem Wasser aufzubereiten, das für eine weitere Bootsreinigung zur Verfügung stehen kann.

Die erfindungsgemäße Wasch-Vorrichtung, die mittels Schwimmpotons schwimmfähig an beliebigen Orten im Hafenbereich positioniert werden kann, ist als solche auch eigentragfähig auf dem Land zu installieren. Zwar bedarf es an Land keiner volumenreicher Schwimmpotons, doch sind hierbei Längsverstrebungen nötig, die die senkrecht stehenden U-Profilträger gegeneinander fixieren und stabilisieren. Als besonders vorteilhaft erweist sich die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Reinigen von Schiffen als mobil zu transportierende Einheit, die in schwimmfähigem Zustand ohne weiteres zwischen verschiedenen Waschplätzen transportiert werden kann.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch. Es zeigen:

Fig. 1 Hebevorrichtung zum Anheben eines Schiffsrump-

fes aus dem Wasser,

Fig. 2 Querschnittsdarstellung durch die Hebevorrichtung sowie Reinigungseinrichtung sowie

Fig. 3 Draufsicht auf die Vorrichtung zur Reinigung der Rumpffußenflächen von Schiffen.

In **Fig. 1** ist in einer Querschnittsdarstellung quer zur Schiffslängsachse eines Schiffes, das sich innerhalb der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung befindet, dargestellt. Der strichliert eingezeichnete Schiffskörper 1 befindet sich mittig zwischen den Schenkeln eines U-Profilträgers 2, der beidseitig an seinen Schenkeln 2', 2" Schwimmpotons 3, 3' zur schwimmfähigen Lagerung der gesamten Reinigungsvorrichtung in Wasser vorsieht. Die ebenfalls strichliert eingezeichnete Wasserlinie W grenzt den Teil der Vorrichtung, der unterhalb der Wasserlinie liegt, von dem Teil der Reinigungsvorrichtung der über das Wasser hinausragt, ab. An jedem Schenkel 2', 2" sind längsbeweglich Schlitten 4, 4' vorgesehen, die jeweils zwei Winden 5, 5' aufweisen, über die ein Tragegurtpaar 6 geführt ist.

In **Fig. 1** entspricht die strichliert dargestellte Bootsrumpfform einem zu reinigenden Bootskörper, der sich im Wasser befindet und mittels federnd gelagerten Rollenausleger 7 symmetrisch relativ zum U-Profilträger 2 zentriert ist.

Um die Tragegurtpaare 6 auf dem Schiffsrumpf 1 zu positionieren wird die Rumpfform während der Einfahrt des Schiffes in die Reinigungsvorrichtung mit wenigstens einem optischen Sensor detektiert. Wird vom Sensor eine günstige Schiffsposition angezeigt, an der die Tragegurte an die Außenkontur des Schiffsrumpfes anlegbar sind, so werden die Tragegurte 6 über die Winden 5, 5' gestrafft. Das sich im Wasser befindliche Schiff 1 wird derart nach oben angehoben, indem die Schlitten 4, 4' vertikal nach oben entlang der Schenkel 2', 2" verfahren werden. Wie der Darstellung gemäß **Fig. 1** zu entnehmen ist, erfolgt der motorische Antrieb für die Schlitten 4, 4' mittels Seilzüge. Dieses Hebesystem bietet vor allem zwei Vorteile:

Zum einen hängt das Schiff an kurzen Riemen bzw. Tragegurten und unterliegt demnach weniger der Möglichkeit des Aufschaukelns durch äußere auf den Schiffskörper angreifende Kraftmomente, beispielsweise Windböen. Zum anderen können die Windenmotoren in den Schlitten wegen der geringen Kraftanforderung gering dimensioniert werden, zumal die Hauptlast der vertikalen Bewegung nach oben die Antriebsmotoren der Schlitten übernehmen, die in den geräumig dimensionierten Schwimmpotons untergebracht und montiert werden können.

Wie bereits vorstehend beschrieben, wird das Schiff vorzugsweise mit 4 Tragegurten angehoben, wovon jeweils zwei dicht nebeneinander vor dem Kiel und zwei ebenfalls dicht nebeneinander hinter dem Kiel des Schiffes zu liegen kommen.

In **Fig. 2** ist zusätzlich zu der in **Fig. 1** dargestellten Hebevorrichtung die Reinigungseinheit dargestellt, die aus zwei seitlich neben dem Rumpf angeordneten Wasserstrahldüsenanordnungen 8, 8' besteht. Die der Bootsrumpfform angepassten Wasserstrahldüsenanordnungen 8, 8' werden längs zur Schiffslängsachse in Schienen 9, 9' geführt und durch Elektroantriebe in Schiffslängsrichtung verfahren.

Die Wasserstrahldüsenanordnungen können als starre Leiste ausgebildet sein, an der mehrere Wasserhochdruckdüsen angeordnet sind. Neben der starren Ausbildung der Leiste kann diese auch Gelenkelemente aufweisen, durch die die Wasserstrahldüsenanordnung der sich in Schiffslängsrichtung ändernden Außenkontur des Bootsrumpfes angepaßt werden kann.

Die Wasserstrahldüsenanordnung 8 wird zusätzlich linear mit Hilfe einer einfachen Kinematik 10 in Schiffsquerrichtung verfahren. Auf diese Weise kann sichergestellt werden,

daß die maximale Distanz zwischen Hochdruckdüsen und Bootsrumpf, bei der der Wasserstrahl noch eine ausreichende Reinigungskraft besitzt, nicht überschritten wird.

Um jedoch für eine konstante Reinigungskraft zu sorgen, muß die Intensität des Wasserstrahls mit veränderlicher Distanz geregelt werden. Dies bedeutet, daß der Wasserdruck an den jeweiligen Düsenauslässen mit zunehmender Entfernung zur Rumpfoberfläche steigen muß. Zur Erfassung des tatsächlichen Abstandes zwischen Wasserstrahldüsen und Rumpfoberfläche dienen vorzugsweise Ultraschallsensoren als Entfernungsmeßgeber.

Die Hochdruckdüsen sind an der verfahrbaren Wasserstrahldüsenanordnung derart angeordnet, daß der gesamte Querschnitt des Bootsrumpfes von den sich überlappenden Wasserstrahlen erfaßt und gereinigt wird. Nach einmaligem Verfahren der Wasserstrahldüsenanordnung über die gesamte Schiffslängsachse ist der Reinigungsvorgang abgeschlossen, der im übrigen vollautomatisch, d. h. ohne zusätzliches Bedienpersonal, durchgeführt werden kann. Das Schiff ist nach Abschluß des Reinigungsvorganges wieder in das Wasser abzusenken, indem die Schlitten entlang den Schenkeln nach unten verfahren. Anschließend werden die Tragegurte gelockert und der Schiffskörper zur Ausfahrt aus der Reinigungsvorrichtung frei gegeben.

Die durch die Reinigung des Bootsrumpfes entfernten Stoffe sowie das Reinigungswasser werden erfindungsgemäß an zwei Flächenelementen 11, 11', die von beiden Seiten aus unter dem angehobenen Schiff nach dem Markisenprinzip aufgespannt sind, aufgefangen. Hierzu befinden sich beidseitig in den Schwimmpotons 3, 3' ausfahrbare, markisenartige Tragarme 12, 12', an denen jeweils ein flächiges Textilgewebe aus den Schwimmpotons ausgerollt werden kann. Die Flächenelemente 11, 11' sind im ausgerolltem Zustand zur Schiffsmitte hin geneigt angeordnet, wodurch das auf die Flächenelemente auftreffende Wasser zur Mitte abfließt. Als mittiges Verbindungselement zwischen den beiden Flächenelementen dient eine Abflußrinne 13, in der das abfließende Wasser aufgefangen werden kann. Mittels einer Filtrationsanlage kann das auf diese Weise aufgefangene Wasser abgepumpt und wiederaufbereitet werden, so daß es als sauberes Wasser für weitere Bootsreinigungen zur Verfügung steht.

In **Fig. 3** ist eine Draufsicht der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung dargestellt, aus der insbesondere die paarweise verlaufenden Tragegurte 6 entnehmbar sind. Für eine vollständige Reinigung wird jeweils ein Tragegurt pro U-förmigem Schenkel gelöst, so daß die durch den Tragegurt abgedeckte Rumpffläche vom reinigenden Wasserstrahl erfaßt werden kann. Nach entsprechendem Lastwechsel auf einen anderen Tragegurt ist der entsprechende andere, abgedeckte Rumpfflächenbereich zu reinigen. Im übrigen gehen aus **Fig. 3** sämtliche bereits erwähnten Merkmale mit entsprechenden Bezugszeichen in entsprechender Weise hervor.

Bezugszeichenliste

- 1 Schiff
- 2 U-Profilträger
- 2', 2" Schenkel
- 3, 3' Schwimmponton
- 4, 4' Schlitten
- 5, 5' Winde
- 6 Tragegurte
- 7 Rollenabstandshalter
- 8, 8' Wasserstrahldüsenanordnung
- 9, 9' Schiene
- 10, 10' Verstellkinematik, bspw. Hubzylinder

11, 11' Flächenelement
12, 12' Tragarm
13 Sammelrinne

Patentansprüche

5

1. Vorrichtung zur Reinigung der Rumpfaußenfläche von Schiffen, insbesondere von Sportbooten, mit einer mit Traggurten versehenen Hebevorrichtung, die das zu reinigende Schiff (1) vollständig aus dem Wasser hebt sowie einer Reinigungseinrichtung, die das aus dem Wasser gehobene Schiff zu beiden Seiten des Schiffsrumpfes durch Entfernen von auf der ansonsten wasserbenetzten Rumpfoberfläche befindlichen Ablagerungen oder Bewuchs mittels auf die Schiffsrumpfoberfläche gerichteten Hochdruckwasserstrahl reinigt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hebevorrichtung wenigstens zwei nach oben offene U-Profilträger (2) aufweist, an deren sich jeweils gegenüberstehenden, oberen U-Schenkel, längs zu den Schenkeln (2', 2'') bewegliche Schlitten (4, 4') mit Winden (5, 5') vorgesehen sind, über die Traggurte (6) geführt sind, daß an jeder Winde (5, 5') wenigstens zwei getrennt verlaufende Traggurte (6) geführt sind, die parallel und dicht nebeneinander zur Winde (5, 5') des jeweils gegenüberliegenden U-Schenkels (2) verlaufen, daß die Reinigungseinrichtung wenigstens zwei getrennte Wasserstrahldüsenanordnungen (8, 8') aufweist, die längs und senkrecht zur Schiffslängsachse kinematisch angetrieben und jeweils auf gegenüberliegenden Seiten zum Schiffsrumpf angeordnet sind, und daß eine Auffangvorrichtung vorgesehen ist, die sich unterhalb des aus dem Wasser gehobenen Schiffes erstreckt und das aus den Düsen kommende Wasser sowie die vom Schiffsrumpf abgetragenen Ablagerungen für eine Wiederaufbereitung oder Entsorgung sammelt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserstrahldüsenanordnung (8, 8') auf einer, der Außenkontur des Schiffsrumpfes in etwa angeglichenen Profilleiste angeordnet ist, entlang der eine Vielzahl von Auslaufdüsen vorgesehen sind, so daß der gesamte Querschnitt des Unterwasserschiffes mit Hochdruckwasserstrahl beaufschlagbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilleiste starr ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilleiste Gelenkelemente aufweist, so daß eine Profiländerung entsprechend der Außenkontur des Schiffsrumpfes möglich ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Regeleinrichtung den Abstand zwischen den Wasserstrahldüsenanordnungen und den Schiffsrumpf einstellt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß Sensoren vorgesehen sind, die den nahezu konstanten Abstand zwischen den Wasserstrahldüsenanordnungen (8, 8') und dem Schiffsrumpf erfassen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zum Schiffsrumpf mittels Ultraschallsensoren erfaßt wird.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die sich gegenüberstehenden Schenkel (2', 2'') der U-Profilträger (2) in etwa in der Mitte ihrer Schenkellänge mit einem Schwimmpotons (3, 3') derart verbunden sind, daß zwei Schwimmpotons (3, 3') parallel zueinander verlaufen und durch die U-Profilträger (2) gegenseitig beabstandet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung längsbeweglich zu den Schwimmpotons (3, 3') an diesen angebracht sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Abstandhalter vorgesehen sind, die eine Positionierung des Schiffes (1) inwischen der U-Profilträger (2) vornehmen.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Auffangvorrichtung markisenartige Flächenelemente (11, 11') sind, die unter dem aus dem Wasser gehobenen Schiff (1) aufspannbar sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Flächenelemente (11, 11') vorgesehen sind, die jeweils in den Schwimmpotons (3, 3') vorgesehen sind und derart ausrollbar sind, daß die Flächenelemente (11, 11') unter dem Schiffsrumpf verbindbar sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächenelemente (11, 11') rollfähiges, wasserdichtes Textilgewebe aufweisen.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die miteinander verbundenen, ausgerollten Flächenelemente (11, 11') jeweils ein zur Mitte geneigtes Gefälle aufweisen.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß an der Verbindungsstelle beider Flächenelemente (11, 11') eine Auffangrinne (13) vorgesehen ist, über die Wasser und Ablagerungen abpumpbar und entsorgbar oder wiederaufbereitbar sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierung der Traggurte (6) am Schiffsrumpf mittels optischer Sensoren unterstützt wird.

17. Verfahren zur Reinigung der Rumpfaußenfläche von Schiffen, insbesondere von Sportbooten, unter Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß zur vollständigen Reinigung des Schiffsrumpfes abwechselnd ein Traggurt (6) pro Traggurt-Paar entlastet wird, so daß der Hochdruckwasserstrahl zwischen Traggurt (6) und Schiffsrumpf gelangt.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung längs zur Schiffslängsachse geführt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

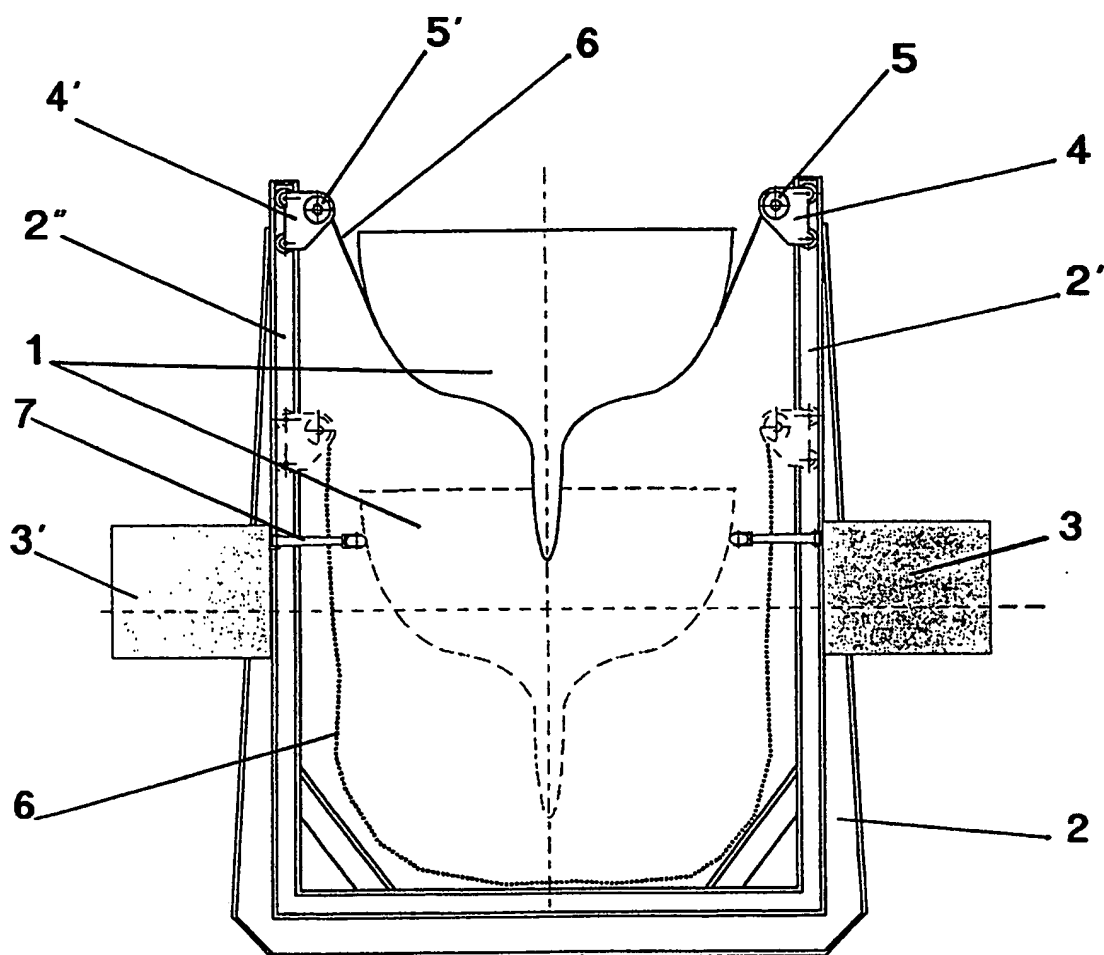


Fig. 1

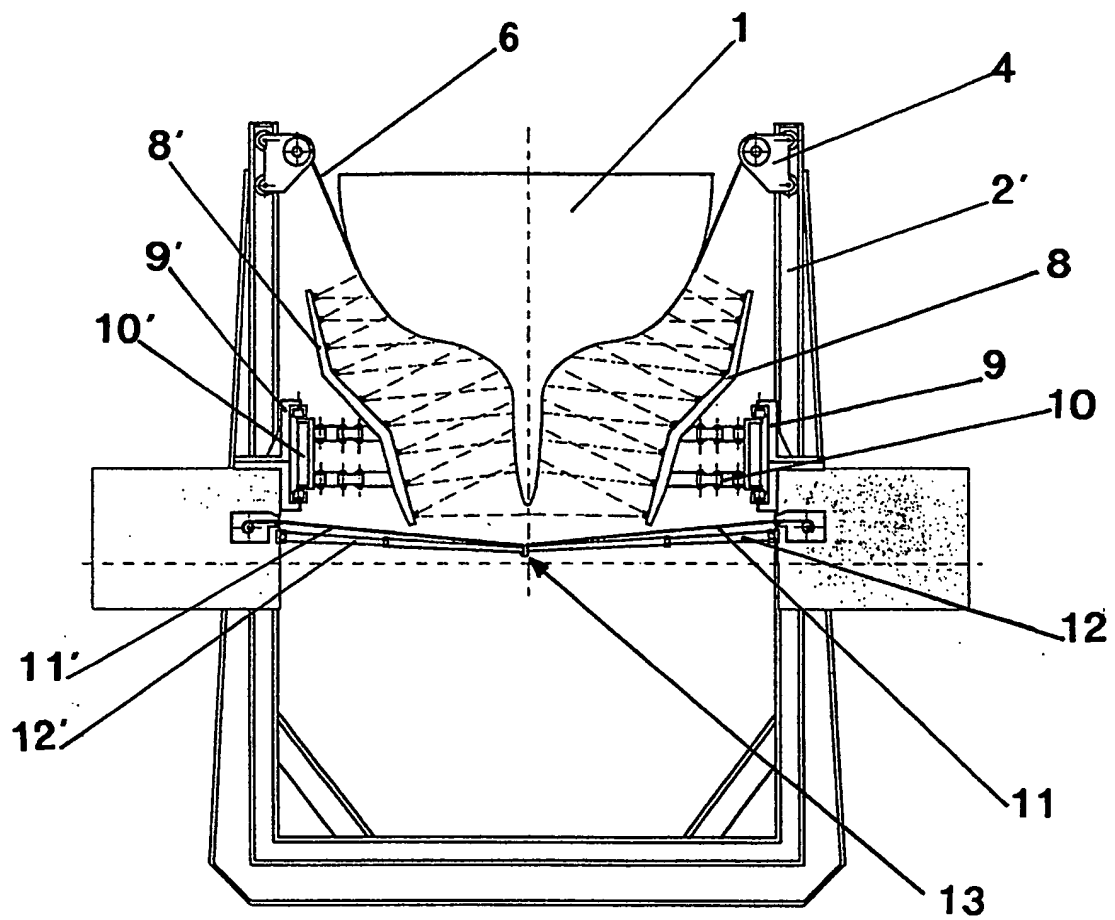


Fig. 2

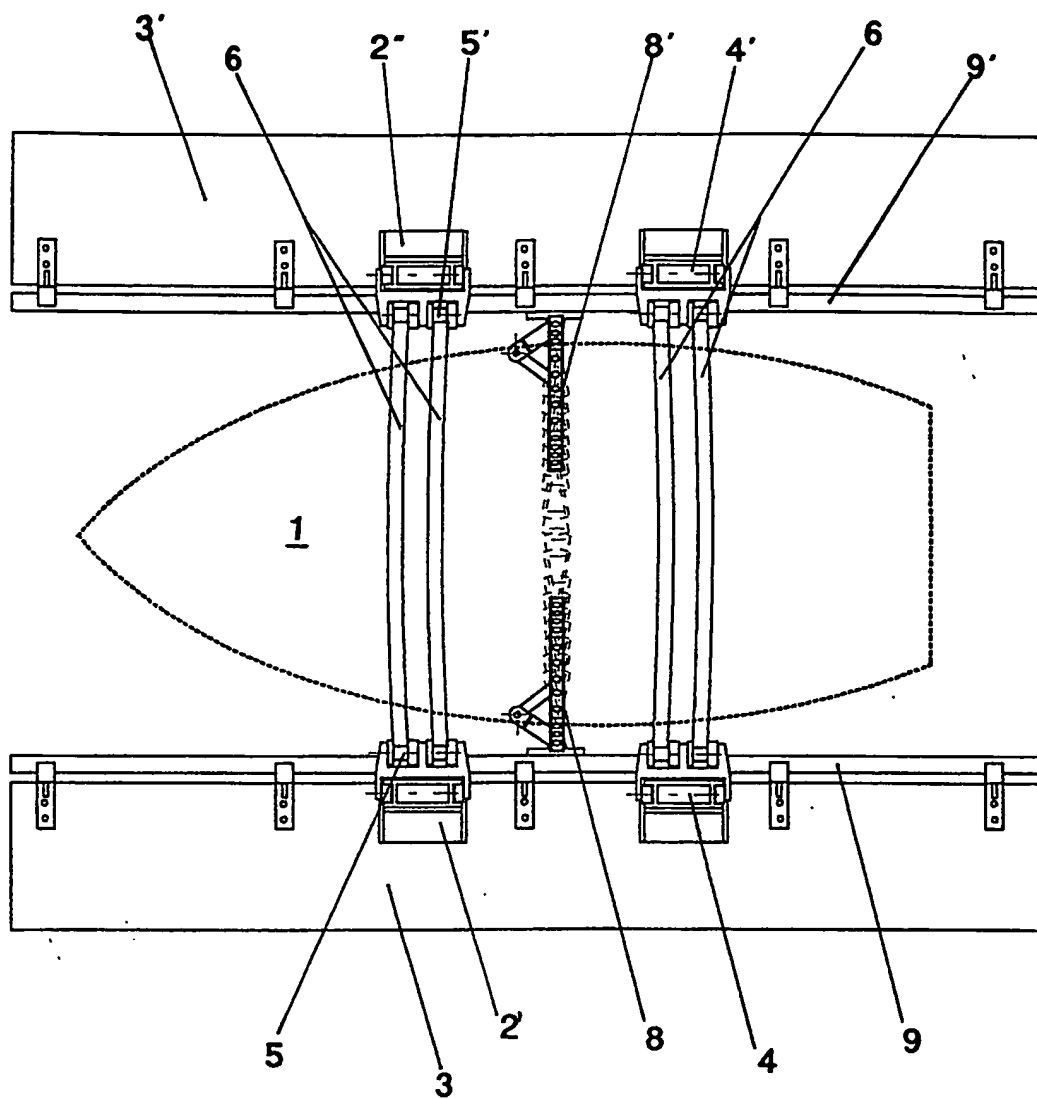


Fig. 3